

LXII OLIMPIADA FIZYCZNA — ZADANIA ZAWODÓW I STOPNIA

Rozwiązania zadań I stopnia należy przysyłać do **Okręgowych Komitetów Olimpiady Fizycznej** w terminach: część I — do 12 października b.r., część II — do 16 listopada b.r.. O kwalifikacji do zawodów II stopnia będzie decydować suma punktów uzyskanych za rozwiązania zadań części I i II.

Szczegóły dotyczące regulaminu oraz organizacji Olimpiady można znaleźć na stronie internetowej <http://www.kgof.edu.pl>.

Krótką informacją na temat poprawnej redakcji rozwiązań zadań Olimpiady Fizycznej

Zadania powinny być rozwiązane jasno, przejrzysto i czytelnie. Każde zadanie powinno być rozwiązane na oddzielnej kartce papieru. Poszczególne etapy rozumowania należy opisać, a wszelkie zależności fizyczne, które nie są wprost podane w podręcznikach szkolnych – udowodnić. Należy również objaśnić wszelkie oznaczenia występujące w rozwiązaniach zadań. Rysunki mogą być wykonane odręcznie – muszą być jednak przejrzyste i czytelne oraz dobrze opisane w tekście.

Rozumowanie przedstawione w rozwiązaniach nie może zawierać luk logicznych. Każdy krok rozumowania powinien być zwięźle opisany, a przyjęte założenia - klarownie uzasadnione. Rozwlekłość jest uznawana za ujemną cechę pracy.

Rozwiązanie zadania teoretycznego powinno być poprzedzone analizą problemu poruszanego w zadaniu, a zakończone dyskusją wyników. Rozwiązania zadań teoretycznych powinny odnosić się do ogólnej sytuacji opisanej w treści, dane liczbowe (o ile podane) powinny być podstawione dopiero do ostatecznych wzorów.

W zadaniach doświadczalnych należy wyraźnie rozgraniczyć części teoretyczną i doświadczalną. Część teoretyczna zadania doświadczalnego powinna zawierać analizę problemu wraz z wyprowadzeniem niezbędnych wzorów (o ile nie ma ich wprost w podręcznikach szkolnych) oraz sugestię metody doświadczalnej. Część doświadczalna powinna zawierać m.in. opis układu doświadczalnego ilustrowany rysunkiem, opis wykonanych pomiarów, wyniki pomiarów, analizę czynników mogących wpływać na wyniki (jak np. rozpraszanie energii lub opory wewnętrzne mierników), opracowanie wyników wraz z dyskusją niepewności pomiarowych. Wykresy do zadania doświadczalnego powinny być starannie wykonane, najlepiej na papierze milimetrowym. Ocenie podlegają wyłącznie elementy rozwiązania opisane w pracy. W zadaniach doświadczalnych osobno oceniana jest część teoretyczna i część doświadczalna.

W rozwiązaniach można posługiwać się dowolnym układem jednostek, chyba że tekst zadania mówi wyraźnie inaczej.

ZADANIA DOŚWIADCZALNE

Przesłać należy rozwiązania dwóch (i tylko dwóch) zadań dowolnie wybranych z trzech podanych zadań doświadczalnych. Za każde zadanie można otrzymać maksimum 40 punktów.

Zadanie D1

Po zaparzeniu herbaty często zostawiamy ją na chwilę, aby ostygła. Po pewnym czasie stwierdzamy, że herbata ma niższą temperaturę, ale jest jej też odrobinę mniej. Jest to efektem parowania, czyli unoszenia z powierzchni cieczy cząsteczek, które mają największe energie kinetyczne. Skutkuje to – obok innych procesów, takich jak np. promieniowanie – obniżeniem temperatury herbaty.

Mając do dyspozycji

- kubek styropianowy z zaznaczonym poziomem 200 ml,
- termometr,
- wodę i olej (np. jadalny),
- czajnik, grzałkę albo inne urządzenie umożliwiające podgrzewanie wody,
- zegarek lub stoper,

sporządź wykres zależności szybkości parowania wody (w gramach na sekundę) od temperatury wody w zakresie 40 – 90 °C.

Przyjmij upraszczające założenie, że podczas całego eksperymentu ubytek masy wody wskutek parowania jest niewielki. Dane są: ciepło właściwe wody $C_w = 4200 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$, ciepło parowania wody $C_p = 2,26 \text{ MJ/kg}$, gęstość wody $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$.

Wskazówka: Dyskusja zależności wyników od wilgotności powietrza nie jest celem zadania, jednak wilgotność nie powinna być bardzo wysoka, więc doświadczenie nie może być wykonane w zaparowanym zamkniętym pomieszczeniu ani przy deszczowej pogodzie. Należy też unikać miejsc, w których panuje nadmierny przewiew.

Zadanie D2

Mając do dyspozycji:

- soczewkę skupiającą o ogniskowej około 5 cm (znanej tylko orientacyjnie),
- wysokie naczynie z wodą (np. wannę),
- linijkę,

wyznacz współczynnik załamania materiału, z którego wykonana została soczewka.

Przyjmij, że współczynniki załamania powietrza i wody wynoszą odpowiednio 1 i 1,33. Możesz wykorzystać dostępne źródło światła, np. lampę zamocowaną pod sufitem. UWAGA: Zachowaj ostrożność podczas obsługi jakichkolwiek urządzeń elektrycznych, np. lampy, w pobliżu naczynia z wodą. W szczególności nie dotykaj tych urządzeń mokrymi rękoma.

Zadanie D3

Najprostszy kondensator składa się z dwóch przewodników (tzw. okładek) rozdzielonych powietrzną przerwą. Zazwyczaj przerwa pomiędzy okładkami jest wypełniona izolatorem o względnej przenikalności elektrycznej ϵ dużo większej od 1, co pozwala na wytwarzanie kondensatorów o stosunkowo dużych pojemnościach i małych rozmiarach. Jednym z istotnych parametrów każdego kondensatora jest zależność jego pojemności od temperatury.

Mając do dyspozycji

- kondensator ceramiczny o pojemności kilkudziesięciu nF,
- opornik o oporze kilku k Ω ,
- generator sygnału sinusoidalnego o częstotliwości kilku kHz,
- dwa woltomierze lub oscyloskop,
- kubek, wodę i czajnik (lub inne urządzenie umożliwiające podgrzewanie wody),

- termometr,
- foliową torebkę śniadaniową,
- kable i złączki niezbędne do zestawienia układu,

w przedziale temperatur 30 – 80 °C wyznacz współczynnik $\alpha = \Delta\epsilon / (\epsilon \cdot \Delta T)$ opisujący jak przenikalność elektryczna izolatora pomiędzy okładkami kondensatora zależy od temperatury; $\Delta\epsilon$ jest zmianą przenikalności odpowiadającą niewielkiej zmianie temperatury ΔT .

Uwaga: Nie używaj kondensatora elektrolitycznego, tantalowego, ani foliowego. Jeśli nie możesz zdobyć kondensatora ceramicznego, to przed 30 września b.r. prześlij na adres KGOF zaadresowaną do siebie kopertę ze znaczkami. KGOF przyśle ci odpowiedni kondensator. Jeśli nie masz dostępu do generatora sygnału lub oscyloskopu, to możesz użyć komputera z kartą dźwiękową i odpowiednim oprogramowaniem, np. Visual Analyzer (<http://www.sillanumsoft.org>).